المواد الخشبية تلف وصيانة

الباحث : حيدر جبار محمد

أ. م. د. أسامة عبد الحميد حسين
جامعة سامراء – كلية الآثار

المقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على رسوله محمد صلى الله عليه وسلم، وعلى آله وصحبه أجمعين أما بعد:

يعد علم الصيانة من العلوم التي تتطور على مرور الوقت كما ان له ميزة التنوع في استخدام اغلب المواد الطبيعية والصناعية في الصيانة والترميم، إذ يعبر عن مجموعة استخدامات مختلفة حسب نوعية التلف التي تصيب الآثار والمقتنيات الفنية المتنوعة.

ان اختيارنا لموضوع البحث جاء من أجل تسليط الضوء على استخدام المواد المختلفة لصيانة الاخشاب وترميمها، وكذلك لأهمية الحفاظ على المقتنيات الخشبية الأثرية والتراثية، من ما يصيبها من عوامل تؤدي إلى إتلافها.

وقد تم تقسيم البحث إلى ثلاثة مباحث، فضلاً عن مقدمة واستنتاجات:

تضمن المبحث الأول: الأخشاب تعريفها واستخدامها وتركيبها، حيث تم تعريف الخشب تعريفاً لغوياً واصطلاحياً و حِرَفِياً، كذلك تم تسليط الضوء على استخدام الاخشاب في العصور المختلفة، كما وقد تم تصنيف الاخشاب وتركيبها واشكالها.

أما المبحث الثاني: تناولنا فيه أسباب تلف الأخشاب، وقد تناولنا فيه تأثير العوامل الفيزيوكيميائية، وتأثير العوامل الجيلوجية الحركية، وتأثير العوامل البايلوجية، التلف البشري.

المبحث الثالث: تطرقنا فيه على طرق الصيانة والعلاج، وكان استخدام التطهير هو أول عملية من عمليات العلاج، ويتم استخدام التنظيف للاستمرار في عملية العلاج، وكذلك عملية الاستكمال والتدعيم، و الوقاية من الرطوبة ومعالجتها، لوقايتها من الفطور، والوقاية من الحشرات الخاشبة، واستخدام البخار في تعديل الإلتواء.

المبحث الأول

الأخشاب تعريفها واستخدامها وتركيبها

أولاً: تعريف الخشب:

١. **الخشب لغةً:** هو ما غلظ من العيدان[١]، وهذا تعريفه اللغوي الذي ذكره معظم أهل المعاجم من اللغويين[٢].

٢. **الخشب اصطلاحاً:** الخشب هو النسيج الهيكلي للنباتات الخضراء[٣]، تتكون من ألياف السيليلوز ومادة الخشبين(لكنين)، الخشبين تقوم بتقوية السيليلوز لتجمع أليافه مع بعضها البعض لتكون جداران خلايا لتكوين بنية النبات[٤]، أو يتم تعريفه بشكل أوسع ليشمل نفس النوع من الأنسجة في أماكن أخرى مثل جذور الأشجار أو الشجيرات. ان الخشب في النباتات الحية يؤدي وظيفة الدعم(الذي يعطيها القوة والمقاومة في الثبات)، كما أنه في النباتات الخشبية يؤدي الى الزيادة الكبيرة في النمو و وقوف النبات أو انتصابها معتمدة على نفسها او (هيكلها) كما انه يقوم بوظيفة نقل الماء والمواد الغذائية بين الأوراق والأنسجة النامية من جهة و الجذور من جهة اخرى[٥]. كما ان الخشب قد يشير أيضا إلى المواد النباتية الأخرى التي تحمل خصائص مماثلة، او المواد المركبة من الخشب أو رقائق الخشب أو الألياف[٦].

٣. **تعريف الخشب حِرَفِياً:** حاطب وقاطع الخشب حطاب[٧]، وصناع الخشب نجار[٨]، ومنظف الأخشاب من لحائها خراط وهو من يخرط العود او الخشب بسائر أنواعه بآلة مخصوصة فيخرج العود او سطح الخشب بعد خرطه نظيفاً ناعماً متساوياً[٩].

ثانياً: استخدام الخشب في العصور القديمة والإسلامية:

استخدم الانسان الخشب منذ اقدم العصور في حياته اليومية منذ ان عاش في الغابات والكهوف وصنع منها مختلف الادوات كما تنوعت استخداماته عبر العصور[١٠]، ففي حضارة العراق القديمة عثر على العديد من التحف والمنحوتات الخشبية المختلفة المحلية والمستوردة وقد نفذت عليها الزخارف والرسوم والكتابات وقد كانت متنوعة المشاهد، الدينية، والسياسية، والعسكرية، والاقتصادية، وكتابات المدح والثناء، منها خشب التوت والأرز والسرو والصنوبر والزيتون والبلوط[١١].

أما في العصور الإسلامية في العراق فكان العصر العباسي عصر الازدهار الذي انتج وخلف الكثير من البقايا الاثرية المهمة والنفيسة وخاصة في مجال التحف فقد وصلنا من تكريت باب من الخشب معروض حالياً بمتحف بناكي بأثينا، يتكون من مصراعين، له زخارف هندسية

ونباتية مختلفة متمثلة بخطوط ومربعات ونجمات في داخلها وحولها تفريعات نباتية واغصان ملتوية[١٢].

أما في مصر فقد عثر في منطقة السقارة مجموعة من التماثيل الخشبية التي تعود للعصر الفرعوني منها تمثال لشاب واضح الملامح وله حيوية يرتدي شعر مستعار وطعمة عيونه بالحجر الأزرق، و على التمثال العديد من الخطوط الملونة والمتقاطعة[١٣].

وقد تنوعت استخدامات الخشب كثيراً في العصور الإسلامية في مصر وقد وصلت إلينا تحفة خشبية على شكل فريز[١٤] نفذت عناصره الزخرفية بأسلوب التناظر قوامها زخرفة شبيهة بالقرنين يعلوهما عنصر كأسي، ويخرج من كل جانب من جانبي الوحدة غصن يلتقي مع غصن مماثل خارج من الوحدة المجاورة ليحملا ورقة لوزية معرقة وهكذا تتكرر العملية الزخرفية لتشمل جميع الافريز[١٥]، كما ان التنقيبات الاثرية قد كشفت على الكثير من المقتنيات الفنية والانشائية مصنوعة من الخشب بأشكال متنوعة واصناف متعددة[١٦].

أما عن بلاد الشام فإنها كانت البلاد التي تنتج اجود أنواع الاخشاب ومركزاً هاماً لتصديرها منذ العصور القديمة الى هذه الأوقات فأخشاب السندان والبلوط والعرعر والخشب الأحمر وغيرها من الاخشاب الثمينة غنية بها كثيراً وقد وصلنا قطعة خشبية ترجع الى العصر الاموي في بلاد الشام حيث تتميز باستعمال أوراق العنب وتعريقاته وأوراق الاكانتس وكيزان الصنوبر، وتكون ارضيتها من زخارف نباتية دقيقة[١٧].

وشاع استخدام من الاخشب في الجزيرة العربية حيث عثر المنقبون في اليمن في مدينة حضرموت على الواح من الخشب وشبابيك منقوش عليها نقشاً جميلاً، ومحفورة بإتقان، وهي ان دلت انما تدل على تمكن النجار في جنوب الجزيرة العربية من مهنته وقدرته على استخدام أدوات النجارة في صنع ما يريد من الخشب[١٨].

ثالثاً: الاخشاب تركيبها وانواعها

أ- تركيب الاخشاب

يمكن تقسيم الاخشاب حسب تركيبها الى ثلاثة مقاطع وهي كالآتي:

١- المقطع العرضي: هو المقطع الأفقي على ساق الشجرة وتظهر عليه حلقات النمو السنوية.

٢- المقطع الطولي الشعاعي: هو المقطع الطولي والمتعامد مركزيا على نصف قطر أو قطر ساق الشجرة.

٣- المقطع المماسي: هو المقطع الناتج من حز الخشب عموديا على نصف قطر المقطع[١٩]. كما في الصورة رقم(١).

التركيب الكيميائي للخشب[٢٠]:

١. السليلوز.
٢. اللكنين (الخشبين).
٣. انصاف السليلوز.
٤. الراتنج ، وزيوت أثيرية.
٥. مواد ملونة ومواد دبغية.

التركيب الفيزياوي للخشب[٢١]:

ان الخشب مستطرب (أي ان له خاصية امتصاص الرطوبة) فهو ينتفخ عند امتصاصه للماء ويتقلص عندما يفقد الماء، وهو اكثر المواد العضوية امتصاصاً للماء الى حد ٣٠% من الوزن الجاف.

ب- انواع الخشب :

١. انواع الأخشاب الطبيعية:

تنقسم الاخشاب طبيعياً حسب المناطق المناخية الى :

أ – أخشاب لينة قاتمة اللون مثل الأشجار الصنوبرية ومنها خشب السويد وتنمو في المناطق الباردة .

ب – أخشاب متوسطة الصلابة قاتمة اللون مثل أخشاب الزان والبلوط والماهوجني[٢٢]... وتنمو في المناطق الباردة أيضاً.

ج – أخشاب صلبة ثمينة مثل السنديان والجوز والأبنوس وتنمو في المناطق الاستوائية[٢٣].

وقبل استعمال واستخدام اي نوع من الأخشاب يجب تجفيفه لتقليص نسبة الماء فيه، **ومن أنواع التجفيف:**

١. التجفيف بالبخار والماء المغلي.
٢. التجفيف بمجاري هواء بارد.
٣. التجفيف في الأفران ذات الهواء المضغوط[٢٤].

عيوب الأخشاب:

تنشأ العيوب في الأخشاب نتيجة للعوامل الطبيعية المختلفة، ومن اهم هذه العيوب :

١. العقد : العقدة هي مكان اتصال الغصن بالجذع، وتكثر في الأخشاب اللينة كالخشب الأبيض، ومن اخطارها أنها قد تنفصل أثناء العمل ولذلك يجب إزالتها بماكينة إزالة العقد ، ويمكن حرقها ببريموس الحرق (بابور)[٢٥].
٢. الالتواء : تلتوي الأغصان نتيجة لشدة حركة الرياح حينما تكون الشجرة صغيرة[٢٦].

٣. التعفن : وينتج من تحلل المواد الزلالية[٢٧] في الشجرة[٢٨].

٤. الرضوض: وهي فوالق تظهر في المقطع العرضي للشجرة بسبب إسقاط الاشجار عند قطعها واصطدامها بشدة بالأرض.

٥. الشيخوخة: حيث يصبح قلب الشجرة أجوفاً ويتلف جزء من خشب الشجرة بسبب تأخر قطع الشجرة عن الوقت المناسب[٢٩].

المبحث الثاني
أسباب تلف الأخشاب

أولاً: تأثير العوامل الفيزيوكيميائية :

١-تأثير الضوء

٢-تأثير الجفاف على الخشب

٣-تأثير الحرارة على الخشب

٤-تأثير الرطوبة على الخشب

١. تأثير الضوء:

في الضوء يحدث تأكسد لمادة الخشبين(٣٠)، ويصبح لون الخشب أغمق، ولكن إذا تعرض الخشب للمياه الجارية فانه يصبح رمادياً حيث إن محلول الخشبين يزول(٣١).

٢. تأثير الجفاف على الخشب:

ظهور بعض التشققات والتشوهات على الخشب إذ ان عمر الخشب ليس له علاقة بهذه التشوهات وانما طبيعة الخشب هي التي تحدده، فالخشب الكثيف الذي يوجد فيه نسبة عالية من المسامات الخشبية، يفتقد نسبة عالية من رطوبته الداخلية، الأمر ينجم عنه منع التبادلات الحجمية، التي تؤثر وبشكل ملحوظ على الخشب المتعدد الالون(٣٢)، محدثة نوعاً من التقشرات والتشققات والفجوات، الناجمة عن الجفاف المفاجئ والسريع، نتيجة التبادلات المناخية، الأمر الذي يمكن تفاديه من خلال إخضاع القطع المعروضة في المتاحف للمراقبة المستمرة، بعد تأمين الوسط المناسب(٣٣).

ان الجفاف الذي يصيب الاخشاب ينتج من فقدان الماء من جدران الخلية مما يؤدي الى تضخيم حجم النسيج، تؤدي عملية ترطيب الى رجوع الخشب الى الوراء مرة أخرى، وتؤدي الحركة المستمرة الى إزاحة أي مواد على السطح مثل الجبس التصويري، وقد تسبب في تعطيل المفاصل وربما يؤدي ذلك الى تأثير على الخشب نفسه(٣٤)، **نتيجة للإنحلال الفيزيائي** والذي يوصف بانه يحدث نتيجة التمدد والتقلص المستمرين للخشب كاستجابة للتغير في الرطوبة في المحيط الجوي، أو بواسطة الفطريات أو الحشرات ومن الطبيعي إن التقادم في العمر يضعف الخشب بشكل مستمر(٣٥).

٣. تأثير الحرارة على الخشب:

الحرارة لها تأثير بطيء على الخشب، مقارنة بتأثير الرطوبة إذا قارناها بقابلية الخشب على مص الرطوبة. وهذا التأثير يهمل بالنسبة للتمدد والتقلص ما عدا في حالة التجمد له تأثيرات مؤذية وخاصة على الخشب الذي في داخله رطوبة عالية. لهذا نجد أن الحرارة لها تأثير قليل

مباشر على ثبوت الخشب ولكن تأثيرها غير المباشر على الخشب عالٍ جداً، بتأثير الحرارة على الرطوبة النسبية[٣٦].

كما تؤثر الحرارة على الأخشاب والمواد العضوية الأثرية حيث إن ارتفاعها من ٢٠– ٢٥مْ يزيد معدل تلف السيلولوز [٣٧] مع ثبات الرطوبة النسبية ويتعرض للتفتت بتعرضه للجفاف وللحرارة العالية حيث تبدأ عمليات تحلله بالحرارة[٣٨] ويحدث له تغيرات لونيه وخشونة لسطحه، وضعف متانته ونقص وزنه ويتشابه مظهره مع مظهر الخشب المصاب بالعفن البني وتقل صلابة الخشب عند تعرضه لدرجات حرارة مرتفعة ولكن لا ينتج دخان أو توهج للخشب عند درجات حرارة أقل من٢٠٠مْ لكن تتبعث غازات أهمها غاز ثائي أوكسيد الكاربون وبخار الماء[٣٩]،كما في الصورة رقم (٢).

٤. تأثير الرطوبة على الخشب:

تعد الرطوبة من أخطر عوامل التلف الفيزيوكيميائية التي ينجم عن وجودها داخل مواد البناء(الخشب) اضرار بالغة بل انها تجعل بنهاية تلك المواد تصدع وانهيارات مالم تتخذ الاحتياطات اللازمة لحماياتها من تأثيرات الرطوبة ومن اهم مصادر الرطوبة مياه المطر والمياه الأرضية (الشعرية) والتكثيف والصقيع والبرد وبخار الماء[٤٠].

ان دخول الماء الى الخشب وتجمده يؤدي الى كبر حجمه مما يؤدي الى تحطيم جدران الخلايا والشقوق للخشب وعند دخول الماء المحمل بالأملاح وتبخرة من الأخشاب عند ارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى تبلور الاملاح داخل خلايا وشقوق الخشب ويقوم بتحطيم جدران خلايا الخشب أيضاً[٤١].

كما تؤدي الرطوبة وارتفاع المحتوى الرطبي للمادة العضوية إلى تحللها ونمو الكائنات الحية الدقيقة، وتجعل من الخشب بيئة مناسبة لنمو الحشرات، وتغذية التفاعلات الكيميائية في وجود الملوثات الكيميائية وحدوث حموضة وارتفاع معدلاتها، داخل المادة العضوية وتلف الملونات والزخارف الموجودة عليها، والتأثير على انخفاض خواصها الطبيعية والميكانيكية[٤٢].

٥. الرياح : تؤثر على الأخشاب الموجودة في المباني الاثرية اذ ان سرعة الرياح لها تأثير كبير على الأخشاب في واجهات المباني الاثرية مما يسبب نحرها [٤٣].

للرياح دور خطير يتمثل في نقل التلوث الجوي كالدخان وابخرة المصانع وبخار البحر المشبع بالأملاح الى اسطح المباني وبذلك يكون له تأثير بنقل الملوثات ومنها غمقان واسوداد السطوح الخشبية[٤٤].

ونتيجة لتراكم الاتربة والاوساخ التي تحملها الرياح عليها. فقد تطمس معالم الاثار الخشبية، فضلاً عن ان عملية نخر الرياح تؤدي الى تلف النقوش والزخارف والكتابات والألوان التي نقشت على الخشب ولهذا يتطلب الحفاظ على الأخشاب من الرياح القوية. فهي تشكل خطورة ليست بالقليلة على الاثار، وتتوقف وتوقف خطورتها وسرعتها على المصدر الذي جاءت منه فربما الرياح القادمة من مناطق صحراوية تحمل معها الغبار والاتربة وذرات الرمال الكبيرة التي تسبب في نحر المباني واحداث شروخ وفجوات كبيرة فيها، اذ انها تؤدي الى نحر الأجزاء السفلى من البناء اكثر من الأجزاء العليا بسبب اصطدام ذرات الرمل الكبيرة بالجزء الأسفل اكثر منه بالجزء الأعلى[٤٥].

ثانياً: تأثير العوامل الجيلوجية الحركية:

تخرب الزلازل للتراث الإنساني الثقافي وعلى الرغم من تقدم الأبحاث والدراسات بعلم الزلازل إلا أنها تبقى ضمن مجال التكهنات بحيث يصعب توقيت حدوثها[٤٦].

حيث تعد الزلازل من أكثر الظواهر الطبيعية تدميراً وبالرغم من أنها نادراً ما تستمر لأكثر من ثواني معدودة إلا أنه الطاقة الناجمة عنها يمكن أن تعادل (**٢٠٠**) مليون طن من مادة (TNT) التي تعتبر من المتفجرات القوية[٤٧].

يمكن تقسيم الآثار الزلزالية إلى نوعين

أولاً: الآثار الأولية وتتمثل في حدوث الحركة الأرضية العنيفة وما يصاحبها من تصدعات وسقوط للمباني وغيرها[٤٨]، نتيجة لتحرك انجراف قشرة الأرض.

ثانياً: الآثار الثانوية وتتمثل في الحرائق والانهيارات الأرضية والفيضانات والتغيرات في مستوى سطح الماء، ويختلف حجم الخسائر التي تسببها الزلازل من بلد لآخر ويقل بصفة عامة في الدول المتقدمة التي أخذت بصورة جدية بالوسائل التي تؤدي إلى تخفيف الخطر الزلزالي[٤٩].

١- **الزلازل:** تعد الزلازل من العوامل المدمرة الرئيسية للأبنية الاثرية والتراثية ، وان قوة الضربة الزلزالية ودمارها يعتمد على تقنية البناء ومتانته ولان المباني الاثرية اغلبها تكون اقل مقاومة من الابنية الحديثة في الصمود امام الضربات هذه فتؤدي الى تدمير وخراب الابنية[٥٠] وموادها الاساسية في البناء ومنها الأخشاب وتكون ويتوقف تأثير الزلازل على المباني في عدة عوامل مهمة منها:

أ- نوعية المبنى.

ب-مدى ارتباط وتماسك العناصر المعمارية.

ت-النظام الإنشائي لهذا المبنى من حيث توزيع الضغوط والأحمال.

ث-تؤدي الزلازل إلى تلف الأخشاب(الابواب والشبابيك والسقوف الخشبية والاعمدة المصنوعة من الخشب) وكذلك النقوش والرسوم والكتابات التي تحويها هذه الأخشاب[٥١].

٢- **السيول:** تعمل السيول على تحريك أسس المباني واذابة المواد الرابطة بين الكتل الحجرية كما تؤدي في بعض الأحيان إلى جرف اطلال المعالم الاثرية ضعيفة المقاومة او انها على الاقل تؤثر على مكونات البناء بما فيها الأخشاب[٥٢].

ثالثاً: العوامل البايلوجية

١. **الفطريات:**

الخشب مثل الورق والجلد يُهاجَم(كأي مادة عضوية) من قبل الفطريات لأنه مادة ماصة للرطوبة ومغذ بنفس الوقت للفطريات[٥٣]. ومن أكثر نواتج الفطريات هي:

أ- التعفن :

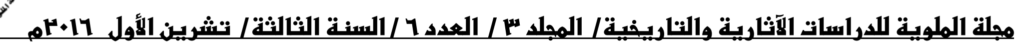
تعمل خاصية التعفن على تغيير الخواص الفيزيائية والكيميائية للجسم الخشبي، حيث تتغذى الفطور وتنمو على حساب الأنسجة الخشبية مما يؤدي إلى تفكك وتسلخ الألياف الخشبية، التي تتحول إلى طبقات وشرائح متوازية، هذا إلى جانب تبدل لون الخشب[٥٤]، ولعل اشد أنواع الفطور فتكاً هو فطر الموريل، الذي يحتاج نموه إلى نسبة رطوبة تزيد عن ٢٥%، حيث يعمل في هذه الدرجة على التكاثر والنمو ضمن المسامات الخشبية، مؤديا إلى تفكك لحمتها وتغيير شكلها ولونها، مما يفقد الجسم الخشبي متانته ومقاومته[٥٥]، كما في الصورة رقم (٣).

التلون في الاخشاب:

هناك أنواع معينة من الفطريات تنمو على الخشب الرطب، بالرغم من أنها لا تحدث ضعفا في الخشب إلا أنها تؤدي إلى تغيير لونه وتلطيخه ببعض البقع، ولكن هذا الأمر يقتصر على الطبقات الخارجية من الخشب فقط، حيث أنها تحتاج إلى الأوكسجين لتعيش في هذه الأحوال تبدأ البكتريا في تخلل الخشب، لتخترق جدران الخلية. و دخول الأوكسجين ليفتح لب الخشب ويتعرض للمزيد من التحلل الفطري. يؤدي وجود المعدن بشكل مشترك مع الخشب إلى تلطيخه ببعض البقع، اذ إن النحاس ينتج حمض التينيك الأخضر والبني، بينما ينتج الحديد نوعا أخر يميل إلى السواد[٥٦].

الاسوداد: هذا النوع من التحلل او التسوس ينتج عن فطر سيلولوزي، تقوم كل من الفطريات الجافة والرطبة بإحداث هذا الأثر عن طريق إزالة السيلولوز ليصبح البناء النسيجي قائما على الخشبين بمفرده. ويكون هذا البناء هشا وقابلا للتكسر والزوال[٥٧].





ومع زيادة نمو تلك الفطريات على الخشب يبدو لون الخشب ازرقاً مائلاً للاسوداد نتيجة حيود الضوء، يرجع إلى وجود النشا والسكريات بوفرة في هذه الخلايا، والتبقع الفطري لا يقل في صلابة الخشب(٥٨).

ب- أصناف الفطريات:

هناك عدد متنوع من الفطريات التي تهاجم الخشب و هما صنفان:

التسوس (النخر) الجاف والتسوس الرطب، ويسمى بالتسوس الجاف، لان تأثير الفطر يؤدي في النهاية إلى تحويل الخشب إلى مسحوق جاف(٥٩)، حيث تعيش على نسغ الخلية الغذائية أكثر من معيشتها على السيلولوز(٦٠) إن الفطريات تسبب الضرر للخشب بسبب قابليتها على تحويل السليلوز إلى منتجات متفسخة والإنزيمات المنتجة بواسطة خلايا الفطريات هي سبب هذا التفسخ(٦١).

٢. الحشرات:

تتمثل تلك الكائنات بمجمل الإحياء المخربة التي تتغذى على الجذور الخشبية ومكوناتها كالفطريات والحشرات الخاشبة، التي تستفيد من المركبات الغذائية الموجودة في الأخشاب، وتنمو نتيجة تشجيع الظروف البيئية المحيطة المتوافرة في الوسط، وهي الرطوبة النسبية التي تزيد على٢٢%، والحرارة التي تتراوح بين١٨-٣٢ درجة مئوية مع توفر الضوء وعدم كفاية التهوية(٦٢)، الأمر الذي يؤدي إلى تنامي المستعمرات الفطرية التي تحدث التلف والبلى والاهتراء الخشبي نتيجة التعفن، وكذلك فساد الأنسجة والتلون والزرقان، الذي يمتد نحو العمق، متتبعا التآكل والنخر الناجم عن فعل الحشرات الخاشبة(٦٣).

فالخشب يهاجم بواسطة الحشرات وخاصة دودة الخشب أو حسب ما نسميه بدودة الأرضة وهذه الدودة تضع بيوضها وبعد ذلك تبني أخاديد في الخشب وإذا لم تلاحظ في أول وقت سوف تهدم الخشب إلى قطع صغيرة جدا والمادة الخشبية تملا بقنوات مليئة بمسحوق فاتح اللون وهذا المسحوق دليل على الإصابة(٦٤).

❖ **ثقوب الحشرات:**

هناك الكثير من يرقات الخنفساء التي تستخدم الخشب كمصدر للغذاء، حيث أنها تنمو وتصبح خادرة داخل الخشب، وتبرز الحشرات البالغة منها عن طريق صنع ثقوب للطيران، هذه الثقوب فضلاً عن قطع النشارة الناتجة عن القطع تمثل علامة أو دليلاً على إن هناك تخريبا من جانب الحشرات قد حدث سلفا، وكثيرا ما يحدث إن يتلف لب القطعة الأثرية أو يتعرض للثقب ويصحب ذلك علامة صغيرة في الخارج تدل على هذا الثقب، كما يمكن تحديد نوعية الحشرة

التي هاجمت الخشب أو فصليتها بناءً على شكل الثقوب الناتجة وحجمها، وهناك الكثير من الحشرات تهاجم الأخشاب(٦٥).

وتأكل ناخرات الأخشاب في خشب الأشجار لغرضين أولهما الحصول على الغذاء وثانيهما حفر ثقوب أو أنفاق تعيش فيها ويبدو أن كثير من هذه الناخرات كما ذكرنا لا يتحصل على شيء له قيمة غذائية من المادة الخشبية ولكنهما تعيش على النشا والسكر الذي تحتوي عليه الخلايا(٦٦). ينظر الصورة رقم (٤)

❖ **انواع الحشرات الخاشبة (آكلة الخشب)**

وهي مجموعة الحشرات التي تتغذى على المادة الخشبية، أو تنخرها لتضع بيضها أو يرقاتها في سطوحها، ولعل اخطر تلك الحشرات هي ديدان الخشب، التي تهاجم الأخشاب الخضراء والجافة على السواء(٦٧).

١. **حشرة المحظار:** تتغذى على الخشب الأخضر ولاسيما الأخشاب الصمغية، وتضع بيضها داخل الخشب، ثم تأتي يرقاتها وتسبب الإضرار بما تحفره من أنفاق يبلغ قطرها عدة مليمترات، مما يضعف البنية الإلية للخشب حتى أنها تتخذ في بعض الحالات شكلاً أسفنجياً.
٢. **يرقة القرنبيات:** تفضل مهاجمة الأخشاب الصمغية (صنوبر) حيث تقوم بالحفر والنخر العميق، مخلفة نوعا من النشارة الناعمة الشبيه بالطحين التي تسرب من أماكن النخر والحفر التي تعيش فيها يرقات القرنبيات تحت درجة حرارة تتراوح فيما بين ٢٨-٣٠ درجة مئوية، ونسبة رطوبة جوية تتراوح فيما بين ٣٠-٣٥%(٦٨).
٣. **سوس الخشب:** هو على نوعين، الصغير والكبير، حيث تفضل حشرات السوس الصغيرة التكاثر على الأخشاب الصمغية والوريقات اللينة لأشجار الجوز او الكرز، في حين تفضل حشرات السوس الكبيرة التكاثر على كل الصمغيات والوريقات الخضراء التي تسكنها المستعمرات الفطرية، وتستخدمها الحشرة كمصدر غذائي حيث تقوم الحشرة بحفر الإنفاق في الجسم الخشبي وبكل الاتجاهات، محدثة مجموعة من الثقوب التي تكون مملوءة بالنشارة الخشبية(٦٩).
٤. **السرفة:** نوع من الحشرات القارضة الناخرة، التي تعيش على شكل مستعمرات ومجموعات، تهاجم كل الأخشاب ومشتقاتها، التي يكون السليلوز عالي النسبة فيها، وتتكاثر تلك الحشرات في حال توافر الرطوبة المناسبة والظلمة، حيث يقوم بحفر الإنفاق في كل

الاتجاهات، وعندما تفرغ من كل اثر للنشارة نجد فيها الرمل أو التراب وتخريبها يكون من الداخل وكلياً(٧٠).

٥. **النمل الأبيض (الارضة):** تتبع أنواع النمل الأبيض رتبة متساوية الأجنحة وتتميز أنواع هذه الرتبة بحجمها الصغير أو المتوسط وألوانها الباهتة وأجزاء الفم القارضة وقرن استشعار عقدي العيون المركبة.

يصل عدد ما عرف من أنواع هذه الرتبة في العالم إلى أكثر من ١٧٠٠ نوع و النمل الذي يهاجم أخشاب المباني(٧١) تقسم إلى:

أ- **نمل الخشب الجاف:** هي حشرة تصيب الخشب الجاف وتحفر انفاقها وممراتها داخلها حيث تذهب بكل الاتجاهات وتوضع بها الكريات و المخلفات إذ يمكن معرفة هذا النوع من الحشرات من خلال تلك المخلفات ، وان سبب اصابة الاخشاب بهذا النوع من الحشرات هو جفاف الاخشاب اذ ان هذه الحشرات تصيب الاخشاب الجافة او الاخشاب الموجودة في المناطق و الاجواء الجافة (٧٢)، كما في الصورة رقم (٥)

ب- **نمل الأرض:** وهي تبنى اعشاشها تحت الأرض(٧٣)، وتكون على التماس مباشر مع التراب كما انها تصيب الاخشاب ، بنخورات وثقوب متعددة.

رابعاً: التلف البشري

العوامل التي تؤدي إلى تلف الآثار الخشبية:

١- التخزين أو الحفظ الخاطئ للآثار داخل المقابر والسراديب والمباني.

٢- كذلك اهمال الرطوبة الزائدة يساعد على وجود الحشرات القارضة واليرقات الآكلة للأخشاب والتي تسبب التسوس لها.

٣- عدم مراعاة وجود لهب شديد مما يؤدي إلى اشتعال النار به فورا حيث أنه سريع التأثر بالحرارة(٧٤).

ظواهر التلف الإنسانية:

تعزى عملية التلف التي تصيب العمل الفني إلى مجموعة من العوامل التي تعلل على أنها نقص في العمل نفسه، تؤدي إلى تشوه الأثر، ومن ثم تصيب الهيكل الخشبي والطبقة التصويرية، وهناك تشوه أخر مصدره:

١- نقص العناية المتعلقة بسوء حفظ العمل الفني.

٢- والإهمال.

٣- والحروب.

٤- والحرائق



٥- وسوء الترميم[٧٥].

أ- الحرائق:

يرافق عملية احتراق المواد الخشبية إطلاق مجموعة من الغازات الكاربونية الناجمة عن الحرق مثل غازات (أوكسيد الكربون والهيدروجين Co H و غاز الميثان CH4 احادي أوكسيد الكربونCo وثنائي أوكسيد الكربون Co2) وغيرها من الغازات[٧٦]، وكلما تقدمت عملية الحرق، تدنت نسبة انطلاق غاز ثاني أوكسيد الفحم، وزادت نسبة غاز هيدروجين الكاربون المنطلقة، التي تحترق في الهواء المحيط للخشب، محدثة اللهب والغازات الناتجة عن الحريق، والتي تنطلق عادة تحت الضغط[٧٧]، وكأنها تنفجر في مكان محصور، لذلك فان عملية عزل الخشب عن الهواء المحيط، بجو من الغازات الخاملة والناقلة حراريا، تعد من ابسط مبادئ حماية الخشب من الحريق، ونرى ان طبقة الخشب المتفحم تحت درجة حرارة الحريق ٨٠٠ - ٩٠٠مْ [٧٨]، تكون غير متطايرة ويمكن أكسدتها بتعرضها للأوكسجين، بحيث تدعى هذه الحالة ثنائية الحرق الخشبي، وخلال المرحلة فان أي ترسب لمادة خفيفة كالرماد الخشبي مثلا، ولو بسماكة ميكرونات، يمكن ان توقف أكسدة الخشب المتفحم واحتراقه، كما نعلم ان الخشب الطري او المشبع بالرطوبة يكون في طبعه أكثر مقاومة للحريق، كما ان شقوق الخشب تدخل الالياف الجافة الهشة داخل مقاطع الخشب[٧٩]، تقود النار الى عمق المقطع، لذلك يضغط الخشب لاختصار شقوقه وهرس الالياف الهشة الجافة فيه، كي يصبح مقاوما للحريق او يغطى بمواد عازلة للحرارة[٨٠]، او يعالج بحقن الشقوق والالياف الهشة بمواد خامة لملئ الشقوق بها، ولحماية الخشب من التأثر السريع بالحريق، يتم نقعه أو دهنه ببعض الزيوت المعيقة لعملية الاشتعال، او من خلال الخشب ببعض العجائن او طبقة من الجص او الطلاء التي تعيق عملية الاشتعال[٨١]، كما في الصورة رقم (٦).

ب- الحروب:

إن من أخطر ما يلحقه الإنسان بالمراكز القديمة التدمير الناتج عن استعمال أدوات الحروب وأسلحتها المدمرة، ففي كثير من الأحوال عندما يحتل العدو مدينة، فإنه يشعل فيها النيران أو يدمرها، فحلت القنابل التي تقذفها الطائرات والصواريخ والمدافع محل المنجنيقات والأكباس والمعاول مما سبب تدميراً واسعاً في المدن والقرى. فقد أفادت إحصائية للآثار المدمرة في الحرب العالمية أنها بلغت الآلاف من المباني الأثرية، ومقتنياتها الاثرية وموادها الانشائية المختلفة ومنها الخشبية وغيرها[٨٢].



المبحث الثالث

طرق الصيانة والعلاج

أولاً: التطهير:

وهو تطهير الجسم الخشبي من ألبيض والديدان واليرقات والحشرات التي يمكن أن تكون قد اتخذت من جسم القطعة الخشبية مسكنا لها ، ويتم التطهير من خلال إتباع ثلاث تقنيات تطبيقية تعتمد على مبدأ استخدام الغازات السامة والمطهرة ، التشبع بالمواد الكيميائية السائلة ، واستخدام الأشعة ، علما بأن استخدام التطهير بواسطة الغاز والأشعة يكون ذا مفعول علاجي فقط ، أي في حال الإصابة المرضية، أما التطهير بواسطة المواد الكيميائية فيتميز بخاصيتيه الوقائية والعلاجية في آن واحد فلذلك يفضل استخدام المواد الكيميائية كونها اكثر فعالية في الوقاية والعلاج[٨٣].

ثانياً: التنظيف: يستخدم التنظيف الميكانيكي لإزالة الأوساخ و الاتربة العالقة على السطح حيث يتم مسح الأثر بالفرشاة بلطف أو مسحه بمادة كحولية .

وعند ظهور اللون الأسود الداكن الموجود على معظم الخشب المائي يعد قبيح الشكل حيث انه عند المعالجة يتم التعرف على لون الخشب عندما يتم استخدامه وإلى أي مدى اثر اللون الغامق لأجل القيام بأعمال التنظيف ، وهناك طرق عديدة ومتنوعة للتنظيف وحسب خطة ورأي المرمم كما ان هناك الكثير من العوامل الكيميائية التي تستخدم للتنظيف من المواد المجربة باستعمالاتها والتي لا تؤثر على الوان ونقوش الأخشاب[٨٤].

ثالثاً: الاستكمال والتدعيم

١. الاستكمال الكيميائي

كما يمكن تكملة الأجزاء الناقصة من الأثر الخشبي باستخدام خليط من المونيمر لملئ الثقوب والشقوق وتكملة الأجزاء الناقصة، وكذلك انتج بعض انواع الرالييت التي يمكن استخدامها تحت الماء[٨٥].

ولتدعيم واستكمال الشروخ التي تتواجد في الاخشاب الاثرية الناتجة عن التآكل الحشري او الحرق او غير ذلك، استلزم الامر استخدام خليط يتميز بالوزن الخفيف والصلابة المعتدلة وقوى الالتصاق العالية مع السهولة في التطبيق والتشكيل والازالة بجانب عدد من مخاليط التدعيم والاستكمال وهو خليط الميكروبالون الزجاجي والبارالويد B72 تركيزه ١٥% كوسيط لاصق مع إضافة أكسيد له لون مقارب من لون الخشب للحصول على افضل نتيجة، وفي حالة الفراغات العميقة المتسعة التي تتغلل الى العميق اذ يضاف مكعبات صغيرة من خشب البلسا (٤م)

للمساعدة على ملئ الثقوب والفراغات مع تقليل كمية الميكروبالون المستخدم ويراعا في ذلك زيادة السيول في الخليط فضلاً عن القليل من الاسيتون[٨٦].

أما من حيث تقوية الخشب بعد ذلك فإن الفينيل جيد للتقوية بالنسبة لقطع الخشب الثمينة ولكن غلو ثمنها يجعلها غير مناسبة لمساحات خشب كبيرة . لذلك يقوم بدلا منها محلول سلكات الصودا بدرجة ١٨ مئوية. ويجب الاطمئنان لجفاف الخشب قبل تقويته. بعد ذلك يزال الجبس والاسمنت من الداخل [٨٧].

الطريقة القلفونية الذاتية في الأسيتون

وفي هذه الطريقة يتم غمر الأخشاب أولا في حمض الهيدروكلوريك ٣,٥%، يلي ذلك الغمر في الأسيتون لاستبداله محل الماء داخل الخشب ثم تغمر الأخشاب في محلول مركز القلفونية في الأسيتون (بنسبة ٦٧%) عند درجة حرارة (٥٢) درجة مئوية حتى تتشبع تماماً بالمحلول ثم ترفع من المحلول وتترك لتجف في الهواء[٨٨]. وقد عرضت الأخشاب المالحة بهذه الطريقة لظروف قاسية من حرارة ورطوبة ووجد أنها تتحمل كل الظروف كما وجد إن إبعادها لم تتغير بسبب العلاج وعلى ذلك فان الطريقة تعد من أفضل الطرق التي يمكن استخدامها في علاج الأخشاب المستخرجة من الماء أو من تربة رطبة وخاصة القطع الصغيرة منها[٨٩].

اثبتت اختبارات الصلابة التي أجريت على الأخشاب المعالجة ان هذه العملية تعد من افضل الطرق التي يمكن استخدامها في علاج الأخشاب المستخرجة من تربة مائية[٩٠].

٢. المواد اللاصقة والمدعمة:

تتباين أنواع اللواصق ومواد التدعيم من حيث أنواعها ومركباتها ومصادرها فيما بين الحيواني والنباتي، حيث استخلصت أهم أنواع اللواصق من عظام الحيوانات والجلود والغضروفيات، ومن الأجزاء المفصلية أو الوترية للجسم الحيواني ، وكذلك من الأسماك التي استخلصت منها أقدم مادة لاصقة حيث يؤكد علماء الآثار المصرية القديمة ثبوت استخدام المصريين القدماء لهذه المادة في لصق مجموعة من التحف الفنية القديمة التي دام بقاؤها ثلاثة آلاف سنة ونصف ، ولا تزال في حالة جيدة ، هذا مع أن الأفضلية كانت في التوجه نحو استخدام المواد اللاصقة الخالية من الروائح أو المحدودة الرائحة قدر الإمكان [٩١].

المستحضرات الراتنجية الصناعية المكثفات البوليمرات الصناعية :

وهي لواصق صناعية ذات تراكيب كيميائية ، تستخدم حاليا وبشكل واسع في أعمال الترميم ، غير أنه من المفروض توخي الحذر عند اختيار أو استعمال تلك الراتنجيات ، لكون

الغالبية العظمى منه غير قابل للزوال ، في حين أن البعض القليل منها يمكن حله وإعادة اللصق في حال الخطأ[٩٢]، ويمكن تصنيفها كالتالي:

١. الراتنجات المتلدنة بالحرارة :

وهي الراتنجات أو المواد اللاصقة التي يمكن إذابتها وتطريتها ومن ثم تثبيتها بالحرارة وتصنف على نوعين:

- **الأولى وهي الراتنجات الفينيلية :** ومنها اسيتات الفينيل المتعدد Pva، المحضرة على شكل مستحلب ، وتتميز بتملكها لقدرة ممتازة في لصق الأخشاب ، والثبات في وجه الضوء ، وقابلية الانحلال مع التقادم، ويمكن استخدامها كرابط لسد الثغرات أو كمادة غرائية للخشب. وهناك الكحول الفينيلي Ppal ، وهي مادة راتنجية قابلة للانحلال بالماء ، تتميز بمقاومتها الشديدة للجذب ، وعدم تأثرها بالزيوت ، وقدرتها العالية جداً في اللصق ، مما يجعل منها مادة مهمة معتمدة في تدعيم الرسوم الجدارية والأخشاب، ومثبت رئيسي للطبقات التصويرية[٩٣].
- **الثانية وهي الراتنجات الاكريلية :** وتعد من المواد المقاومة والقوية وتكون على شكل محاليل أو مستحلبات، ويفضل المحاليل على المستحلبات[٩٤]، ومن أنواعها Paraloib-B 72 المستخدم في تثبيت الطبقات اللونية الكامدة (الورقية او الشرائح الخشبية الرقيقة)، تثبيت البروكار (القماش الذي يغلف به الاخشاب) المغلف بالشمع، حيث يستخدم اللاصق كرابط للمساحيق اللونية وإجراء لمسات الترميم الخفيفة على الطبقة اللونية المتعددة، كذلك تستخدم لتدعيم الواقي الخشبي من التسوس[٩٥].

٢. الراتنجات المتصلبة بالحرارة :

وهي المواد اللاصقة التي تجف بواسطة الحرارة ، وتتركب من الراتنج الصلب والمادة الطيارة الحالة ، التي يجب مزجهم قبل الاستعمال [٩٦]، وتكون عادة على نوعين:

- الايبوكسيدات: التي يتم استخدامها في عمليات التدعيم وسد الثغرات واللصق.
- البولبوريتان: المستخدم في ملء الفراغات ، والذي يتأثر بفعل حرارة الشمس.

وهنا تجدر الإشارة إلى أنه في حال كون الثغرات والتشققات الخشبية كبيرة الحجم ، يجب عدم استخدام المعاجين مباشرة لسد الثغرات ، لمنع حدوث تشققات في المعاجين بعد الجفاف[٩٧]، لذا يستحسن حشو التشققات والثغرات بالشاش أو القطن في حال استخدام Pva ، أو الحشو بألياف الزجاج في حال استخدام الإيبوكسيدات ، مع التأكيد على الإشباع التام لمادة الحشو بالراتنجات ، تأمينا لخروج الفقاعات الهوائية وتماسك ألياف وتثبيتها مع الجسم مكان الحشو ، الأمر الذي يمنع حدوث أي نوع من التشققات في السطوح اللاصقة بعد الجفاف[٩٨].

رابعاً: الوقاية من الرطوبة:

تتم الوقاية من الرطوبة باستعمال مستحضر سيليكاجيل SILICA GEL كما يلي:

١- تثبت الرطوبة الداخلية ضمن المستحضر نفسه.

٢- عندما ترتفع نسبة الرطوبة في الوسط الموضوع في المستحضر فان المستحضر يمتص جزءا من رطوبة الوسط .

٣- عندما يهبط معدل الرطوبة النسبية فان المستحضر يطلق جزءاً من رطوبته لتحقيق التوازن[٩٩].

التجفيف بواسطة طريق التبريد مع إدخال المواد المغلفة بالألياف:

باستخدام التجفيف بالتبريد فان الماء يزاح دون التعرض لقوة توترها السطحي على البنيات أو جر المقوي من قلب الماء إلى سطحها. وحيث إن الماء يتمدد بالتجمد ليقوم بإتلاف المواد الهشة المحيطة، قبل تخفيض درجة الحرارة، فان الخشب الرطب ينقع في محلول لا يتمدد في حالة التجمد. بمجرد إن يجف الخشب المتحلل فانه يحصل على مجموعات هيدروكسيل ضخمة وعلى جزيئات السيلولوز المختصرة، التي تعد شديدة التفاعل، ليأخذ الرطوبة من الغلاف الجوي ويؤدي لتشقق الخشب والتوائه. لذلك يجب إن تضاف مادة تجعل الخشب ذات رطوبة في الهواء ولكنها في الوقت نفسه تسمح بالاحتفاظ بالرطوبة لتفادي حدوث التشقق عند نزول مستوى الرطوبة النسبية[١٠٠].

خامساً: الوقاية من الفطور:

يمكن منع تكاثر الفطور عن طريق تجفيف الخشب قبل استعماله، ولما العناصر متعددة الألوان مستعملة في الخشب ولا مجال لتجفيفها، عندها يمكن رش مستحضر مبيد للفطور يستخدم كمحلول مائي بتركيز ١-٢% وهو يتركب من المادة الفعالة:

برومور لوري لدي ميتيل كاربيتو كسيميتيل امونياك[١٠١].

طرق صيانة الأخشاب من الفطريات:

١- تسقى اطراف الأخشاب بالشمع السائل أو بورنيش السيلكون ، وذلك بعد مسامها وعزلها عن الجو.

٢- تسقى الأجزاء التي تلامس الأرضيات بمحاليل المبيدات الفطرية كمحلول فلوريد الصوديوم التجاري.

٣- تفادي التغيرات المستمرة في درجات الحرارة.

٤- تثبيت الرطوبة النسبية عند درجة تترأوح ٥٥-٦٥% وعند درجة حرارة ١٧ ٢٥%[١٠٢].



سادساً: الوقاية من الحشرات الخاشبة :

يمكن مراقبة العناصر الخشبية لملاحظة نمو اليرقات أو ظهور ثقوب المخارج ويمكن استخدام المبيدات الحشرية اما من حيث العلاج فيتم استخدام المواد الكيميائية السائلة [١٠٣].

حيث ان المواد الكيميائية المستعملة لإبادة الحشرات هي مستحضر البتاكلوروفينول المحلول في التولوين النقي من افضل المواد، فهو مبيد حشري وفطري وذو فاعلية مزدوجة علاجية ووقائية حيث ان هذه المواد خطرة كما يمكن ان تعطي الخشب مظهرا دهنيا لاسيما اذا كان الجفاف غير تام[١٠٤].

استعمال الغاز:

يعد الغاز فعالا بشكل جيد نظرا لقدرته على التسرب في كل أجزاء الخشب مما يؤمن تطهيرها على مستوى عالي، ومن أنواع الغازات المستخدمة[١٠٥]:

أ- بروموور المثيل:

يستعمل في جو تام العزل، وعلى المستعملين ان يستخدموا قناعا واقيا، والكمية المستخدمة ١٥غ/ م^{٣}، لكنه يحدث تبدلات طفيفة في المواد اللاصقة ويؤكسد الفضة، كما انه خطر على المنسوجات.

ب-حمض السانهيدريك:

خطر جداً على الانسان، لذلك يستخدم في جو معزول، والكمية المستخدمة هي ١٣,٥غ/م^{٣}، لكنه يؤكسد الفضة[١٠٦].

جـ - أكسيد الايثيلين:

هو غاز ايبروكسي، اقل سمية من غيره، الكمية المستخدمة منه ١٠٠غ/ م^{٣}، واستعماله يحتاج إلى حرارة ورطوبة عاليتين، لذلك يخلق مشكلة لان هذين العاملين من أسوا ما يؤثر على الأخشاب[١٠٧].

طرق الصيانة للقطع الخشبية الصغيرة:

١- **طريقة الشب** : ان للشب قابلية ذوبان كبيرة في الماء الساخن ، يغمر الخشب الرطب في محلول مركز ساخن (٩٦مْ) من الشب في الماء لمدة عشر ساعات ، ويحل محلول الشب محل الماء الفائض في خلايا الخشب ، وبعد تبريد يتبلور الشب في الخلايا.

٢- **طريقة بوليثيلين جوليكول:** تغمر المادة في محلول من بوليثيلين جوليكول في الماء في درجة ٥٣-٥٥مْ. ويزداد تركيز المحلول تدريجيا ويحل محلول البوليثيلين جوليكول محل الماء داخل الخشب ومن ثم تستخرج المادة وتجفف[١٠٨].

سابعاً: استخدام البخار في تعديل الإلتواء.

هناك درجة محددة من الالتواء في الخشب الجاف يمكن ان يتم عكسها عن طريق استخدام بخار الماء بالنسبة للسطح المقعر، وقفل التشققات حيث ان التشققات كثيراً ما تعود لتفتح مرة أخرى اذا انخفضت الرطوبة بتشوه في شكله، ولعلاج ذلك يتم تصميم قالب الانحناء المطلوب من الخشب او الجبس ويتم تركيب الخشب الرطب المشوه الشكل تدريجياً ليتناسب مع القالب، ولكن يمكن الحصول على افضل النتائج عندما يكن الخشب ممتلئاً بالمقويات الدافئة، كما يحدث مع نهاية بعض المعالجات البولي إثلين جوليكول[١٠٩].

طرق تخزين الاثار الخشبية:

١- يجب ان تكون طرق التخزين مثالية.

٢- تمنع التسوس والتعفن والتآكل.

٣- ان تكون متوافقة مع المعالجة اللاحقة وطرق الفحص.

٤- ان تكون سهلة الصيانة وقليلة التكلفة.

٥- ان تكون امنة (غير سامة) للقائمين على حفظها.

٦- ان يبقى الخشب بحالة امنة (غير سام) للعمل لاحقاً.

ومن المهم ان يبقى الخشب دائماً مشبعاً بالماء بوقت إخراجه من الأرض حتى بدء معالجته في المختبر[١١٠].



الاستنتاج

١- الخشب استعمل بواسطة الانسان القديم بشكل عام بحكم حياته بين الكهوف والأشجار.

٢- في حضارة العراق القديمة عثر على العديد من التحف والمنحوتات الخشبية المختلفة وقد نفذت عليها الزخارف والرسوم والكتابات.

٣- كان العصر العباسي فترة الازدهار التي انتجت وخلفت الكثير من البقايا الاثرية المهمة والنفيسة وخاصة في مجال التحف والفنون الخشبية.

٤- وقد تنوعت استخدامات الخشب كثيراً في العصور الإسلامية في مصر حيث وجدت الكثير من الافاريز والدعامات الخشبية المزخرفة .

٥- أما عن بلاد الشام فإنها كانت البلاد التي تنتج اجود أنواع الاخشاب ومركزاً هاماً لتصديرها منذ العصور القديمة الى هذه الأوقات.

٦- تركيب الاخشاب، على شكل المقطع العرضي، المقطع الطولي الشعاعي، المقطع المماسي.

٧- يتركب الخشب كيميائياً: من السليلوز واللكنين (الخشبين)، وانصاف السليلوز، و الراتنجات، وزيوت أثيرية، و مواد ملونة ومواد دبغية.

٨- ان الخشب مستطرب (أي ان له خاصية امتصاص الرطوبة) فهو ينتفخ عند امتصاصه للماء ويتقلص عندما يفقد الماء.

٩- ومن عيوب الخشب: العقد، الالتواء، التعفن، الرضوض، الشيخوخة.

١٠- ومن أسباب تلف الأخشاب :

أ- تأثير العوامل الفيزيوكيميائية: تأثير الضوء، تأثير الجفاف على الخشب، الرطوبة، الرياح.

ب- تأثير العوامل الجيلوجية الحركية: الزلازل، الضغوط والاهتزازات الأرضية، السيول.

ج- العوامل البايلوجية: الفطريات، الحشرات، التعفن، التلون، الثقوب.

د- التلف البشري: نقص العناية المتعلقة بسوء حفظ العمل الفني، والإهمال، والحروب، والحرائق، وسوء الترميم، تلف الطبقة التصويرية.

١١- أما طرق العلاج والصيانة والترميم:

أ- التطهير.

ب- التنظيف.

ج- الاستكمال والتدعيم.

د- المواد اللاصقة والمدعمة

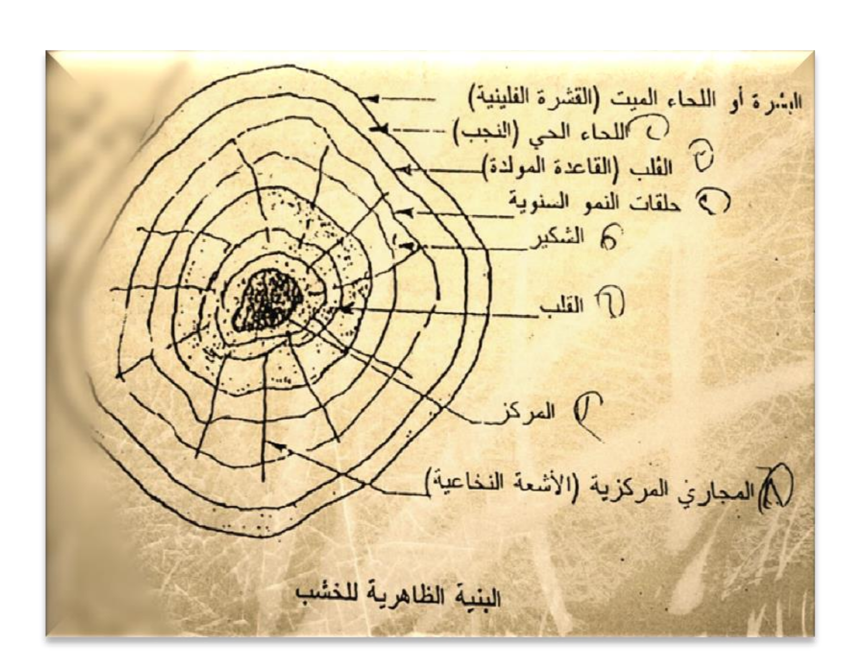
هـ- الوقاية من الرطوبة.

و- الوقاية من الحشرات الخاشبة

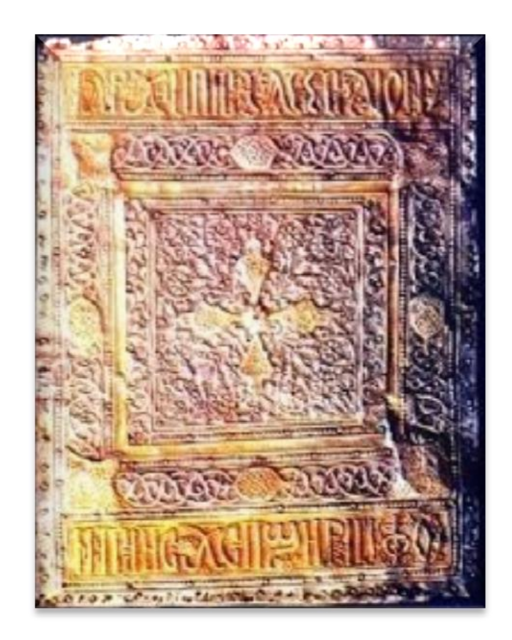
ز- طرق الصيانة للقطع الخشبية الصغيرة.

ح- استخدام البخار في تعديل الإلتواء.

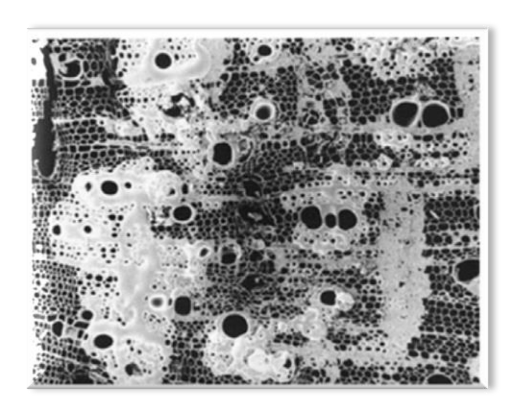
الصور والاشكال



الصورة رقم (١) بنية ومكونات الخشب



الصورة رقم (٢) تأثير الحرارة على الاخشاب



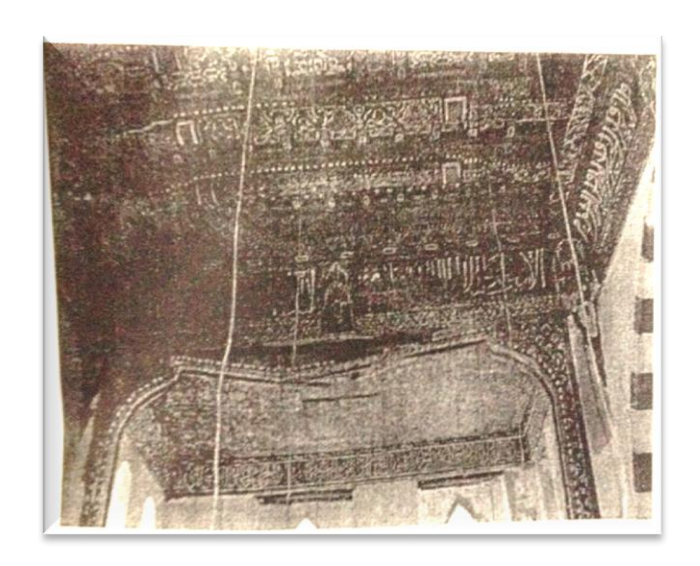
الصورة رقم (٣)، تأثير الفطريات على الاخشاب



الصورة رقم (٤) ثقوب الحشرات وفضلاتها على الاخشاب



الصورة رقم (٥) نمل الخشب الجاف



الصورة رقم (٦)، تأثير الحرائق على الاخشاب



هوامش البحث:

ملاحظة: سأذكر هنا معلومات كاملة عن المصادر والمراجع عند ذكرها لأول مرة مما يغنينا عن اعداد جريدة للمصادر والمراجع.

---

(١) الزبيدي، محمد بن محمد بن عبد الرزاق المرتضى، تاج العروس من جواهر القاموس، تحقيق: نواف الجراح، دار صادر، (بيروت-٢٠٠٩)، ص٦٧٢.

(٢) ابن منظور، محمد بن مكرم بن على أبو الفضل جمال الدين الأنصاري، (المتوفى: ٧١١هـ)، دار صادر، (بيروت، ٢٠١٠)، ج١٢، ص٣٥٢ ؛ مسعود، جبران، الرائد معجم لغوي عصري، دار العلم للملايين، (بيروت، ١٩٩٢)، مج٧، ص ٣٣٧.

(٣) ج. أم. كرونين، و. س. روبنسون، أساسيات ترميم الآثار، ترجمة، عبد الناصر بن عبد الرحمن الزهراني، جامعة الملك سعود، (الرياض ٢٠٠٥)، ص٣٦٨.

(٤) رزق، عاصم، معجم مصطلحات العمارة والفنون، مكتبة مدبولي، (الإسماعيلية، ٢٠٠٠)، ص٩٩.

(5) Hickey, M.; King, C. The Cambridge Illustrated Glossary of Botanical Terms. Cambridge University Press(2001).

(6) Record, Samuel J The Mechanical Properties of Wood. J. Wiley & Sons . (ASIN B000863N3W ،1914). p. 165.

(٧) ابن منظور،لسان العرب، مج ٧، ص ٣٢٣.

(٨) ابن منظور،لسان العرب،مج١٤، ص ١٩٢.

(٩) القاسمي، محمد سعيد، وآخرون، قاموس المصطلحات الشامية، تحقيق: ظافر الهاشمي، دار طلاس، (بيروت، ١٩٨٨)، ص١٢٢.

(١٠) الدفتر، ناهض عبد الرزاق، الفنون الزخرفية العربية الإسلامية، دار المناهج، (بغداد، ٢٠٠٩)، ص٤٥.

(١١) كجه جي، صباح اسطيفان، الصناعة في تاريخ وادي الرافدين، (د.م.ط)، (بغداد، ٢٠٠٢)، ص٣١.

(١٢) الدفتر، الفنون الزخرفية العربية الإسلامية، ص٤٥-٤٦.

(١٣) لقمه، نادية، ترميم تمثال خشبي يرجع الى الدولة القديمة، مجلة النشرات العلمية، العدد ١، (مصر، ٢٠٠٣-٢٠٠٤)، ص١٣٣.

(١٤) الافريز: بالمصطلح الاثري كل مابرز من جدار او اي تحفة او أي مادة اثرية، وعادة يختلف عن المادة الاصلية فيظهر فاصلاً بين مقطع وآخر، ويكون هذا الافريز زخرفي، ينظر: رزق، معجم مصطلحات العمارة والفنون، ص١٩.

(١٥) حسن، زكي محمد، اطلس الفنون الزخرفية والتصاوير الاسلامية، دار الرائد العربي، (بيروت، ١٩٥٦)، ص٩٤.

(١٦) العبيدي، صلاح، والجمعة، احمد قاسم، الفنون الزخرفية العربية الإسلامية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، (بغداد، ١٩٨٢)، ص٢٧.

(١٧) الدرايسة، محمد عبد الله، وعبد الهادي، عدلي محمد، طرز الأثاث عبر العصور، مكتبة المجمع العربي، (مصر، د.ت)، ص١٦٢-١٦٣.

(١٨) البريهي، إبراهيم بن ناصر إبراهيم، الحرف والصناعات في ضوء نقوش المسند الجنوبي، وكالة الاثار والمتاحف، (الرياض، ٢٠٠٠)، ص٢٣٨.

(١٩) ريد، هربرت، النحت الحديث، (بيروت، ١٩٩٤)، ص٧.

(٢٠) مظلوم ، عبد الوهاب طارق، المبادئ الأساسية في صيانة المواد العضوية، مجلة التراث والحضارة، العدد ٥، (بغداد – ١٩٨٣)، ص٦٠.

(٢١) مظلوم ، المبادئ الأساسية في صيانة المواد العضوية، ص٦٠.

(٢٢) الدرايسة، طرز الأثاث عبر العصور، ص١٦٢.

(٢٣) علي ، ياسين عبد الكريم محمد، الأثاث في العصر الاشوري الحديث، (بغداد ، ٢٠٠٩)، ص٣٩.

(٢٤) كرونين، و روبنسون، أساسيات ترميم الآثار، ص٣٦٨.

(٢٥) عمران، هزار، ودبورة، جورج، المباني الاثرية ترميمها وصيانتها والحفاض عليها، منشورات وزارة الثقافة ، (دمشق، ١٩٩٧)، ص٢٢٩.

(٢٦) شاهين، عبد المعز، طرق صيانة وترميم الاثار والمقتنيات الفنية، الهيئة المصرية للكتاب، (مصر، ١٩٩٣)، ص٨١.

(٢٧) هي جمع بين المواد السليلوزية والحيوية ونسبة من الماء الموجود في داخل الخشب وشكلها عادة مرتبط بلون الخشب وهو مادة له لزوجة نسبية مع لون قريب الى الصفر، منقول عن موقع:
https://ar.wikipedia.org/wiki/

(٢٨) شاهين، طرق صيانة وترميم الاثار والمقتنيات الفنية، ص٨٢.

(٢٩) عمران، ودبورة، المباني الاثرية ترميمها وصيانتها والحفاض عليها،ص٢٢٣.

(٣٠) الخشبين: هو المادة الرابطة او المقوية لجدران الخلايا النباتية وهو يكون من ثلاث انواع من وحدات غير بلورية، كما ان اللجنين يرسب في الفراغات بين المواد عديدة التسكر، ان اللجنين يتكون من نسبة عالية من المركبات الكربونية وتتراوح نسبة اللجنين في النبات من (٢٠-٣٠%) ؛ ينظر: عبد الله ، ابراهيم محمد : علاج وصيانة التحف الخشبية ، دار الوفاء لدنيا الطباعة والتوزيع، (الإسكندرية، ٢٠١٢)، ٦٦.
Record, The Mechanical Properties of Wood. J.P. 165.

(٣١) زياد، سلهب، و الطيار، محمد شعلان، صيانة الآثار وترميمها، (جامعة دمشق،٢٠٠٩)، ص٢٣١.

(٣٢) زياد، سلهب، و الطيار، محمد شعلان، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٣١.

(٣٣) زياد، سلهب، و الطيار، محمد شعلان، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٣١.

(٣٤) كرونين، و روبنسون، اساسيات ترميم الاثار، ص٣٧٢.

(٣٥) مظلوم، عبد الوهاب طارق، المبادئ الأساسية في صيانة المواد العضوية، مجلة التراث والحضارة، العدد٥، (بغداد ١٩٨٣)، ص٦٦.

(٣٦) القيسي، باهرة عبد الستار، معالجة وصيانة الآثار دراسة ميدانية، وزارة الثقافة والإعلام، (بيروت، ١٩٨١)، ص١٦٧.

(٣٧) عبدالله، إبراهيم محمد، مبادئ ترميم وحماية الآثار، دار المعرفة، (بيروت ٢٠١٢)، ص ٨٩ .

(٣٨) القيسي، باهرة عبد الستار، معالجة وصيانة الآثار ، ص١٦٧.
(٣٩) عبدالله ،إبراهيم محمد، مبادئ ترميم وحماية الآثار، ص ٨٩ .
(٤٠) عبد الله ، إبراهيم محمد، علاج وصيانة التحف الخشبية ، (الإسكندرية ، ٢٠١٢)، ص ٨٧.
(٤١) محمد، سيد اشرف صالح، التراث الحضاري في الوطن العربي أسباب الدمار والتلف وطرق الحفاظ عليها، مؤسسة النور الثقافية، (دمشق، ٢٠٠٩)، ص٤٤.
(٤٢) عبدالله، إبراهيم محمد، مبادئ ترميم وحماية الآثار، ص ٩٤.
(٤٣)عبد الله ، إبراهيم محمد ، علاج وصيانة المباني، (الاسكندرية، ٢٠١١)، ص١٤٧.
(٤٤)عبد الله ، إبراهيم محمد ، علاج وصيانة المباني، ص١٤٧.
(٤٥)عبد الله ، إبراهيم محمد ، علاج وصيانة المباني، ص١٤٧.
(٤٦)عمران، ودبورة، المباني الاثرية ترميمها وصيانتها والحفاض عليها، ص ٧٨ ٠
(٤٧) عبد الله ، إبراهيم محمد ، مبادئ ترميم وحماية الآثار، ص ١٠٠-١٠١ ٠
(٤٨) العمري، عبد الله، الزلازل اسباها وأماكن تواجدها، مجلة الاعجاز العلمي، العدد٧، الهيئة العالمية للاعجاز العلمي، الرياض، ٢٠١٠، ص٦٥.
(٤٩)عبد الله ، مبادئ ترميم وحماية الآثار، ص ١٠٠-١٠١.
(٥٠) عطية، عبد الرحيم حنون، صيانة وترميم الابنية الاثرية والتراثية دراسة تطبيقية في مدينة ايله الاسلامية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، ١٩٩٨، ص٢٢.
(٥١) عبد الله ، إبراهيم محمد، علاج وصيانة التحف الخشبية، ص١٣٠.
(٥٢) محمد، سيد اشرف صالح ، التراث الحضاري في الوطن العربي ، ص٤٧ .
(٥٣) القيسي، باهرة عبد الستار، معالجة وصيانة الآثار، ص ١٦٨.
(٥٤) مظلوم ، عبد الوهاب طارق ، المبادئ الأساسية في صيانة المواد العضوية، ص٦١.
(٥٥)سلهب، زياد، والطيار، محمد شعلان، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٣٢.
(٥٦) كرونين، و روبنسون، اساسيات ترميم الاثار، ص٣٧٤.
(٥٧) كرونين، و روبنسون، اساسيات ترميم الاثار، ص٣٧٤.
(٥٨) عبد الله ، إبراهيم محمد، مبادئ ترميم وحماية الآثار، ص١٠٩.
(٥٩) مظلوم، عبد الوهاب طارق، المبادئ الأساسية في صيانة المواد العضوية ، ص٦٣.
(٦٠) كرونين، و روبنسون، اساسيات ترميم الاثار، ص٣٧٤.
(٦١) مظلوم، عبد الوهاب طارق، المبادئ الأساسية في صيانة المواد العضوية ص٦٣.
(٦٢) عبد القادر، حسن إبراهيم ، وسائل وأساليب ترميم وصيانة الاثار، (الرياض، ١٩٧٩)، ص٣٣.
(٦٣) سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص ٢٣١-٢٣٢.
(٦٤) القيسي، باهرة عبد الستار، معالجة وصيانة الآثار، ص١٦٩،.
(٦٥) كرونين ، و روبنسون، أساسيات ترميم الآثار، ص٣٧٣.
(٦٦) عبد الله، إبراهيم محمد، مبادئ ترميم وحماية الاثار، ص ١٠٣.

(٦٧) سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٣٤.

(٦٨) سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٣٤- ٢٣٥.

(٦٩) عبد الله، إبراهيم محمد، مبادئ ترميم وحماية الاثار، ص ١٠٣.

(٧٠) سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٣٤- ٢٣٥

(٧١) عبد الله، إبراهيم محمد، مبادئ ترميم وحماية الاثار، ص ١٠٥.

(٧٢) بينيغر، ديفيد: الحشرات عدو المتاحف الاخطر ، ترجمة ، عمران ، م.هزار مديح، مطابع الهيئة العامة السورية للكتاب، ط٣،(دمشق- ٢٠١٠م)، ص٤٣.

(٧٣) عبد الله، إبراهيم محمد، مبادئ ترميم وحماية الآثار، ص١٠٤.

(٧٤) إبراهيم، عبد القادر حسن، ترميم وصيانة الآثار ومقتنيات المتحف الفنية، ص١٢٩.

(٧٥) عبد الله ، إبراهيم محمد، علاج وصيانة التحف الخشبية، ص١٣٠.

(٧٦) سلهب، زياد، والطيار، محمد شعلان، صيانة الآثار وترميمها، ص ٢٣٧، سيد ، اشرف صالح محمد، التراث الحضاري في الوطن العربي ، ص٤٧ .

(٧٧) سيد ، اشرف صالح محمد، التراث الحضاري في الوطن العربي، ص٤٧ .

(٧٨) سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص ٢٣٧، سيد ، اشرف صالح محمد، التراث الحضاري في الوطن العربي ، ص٤٧ .

(٧٩) سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٣٨.

(٨٠) سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص ٢٣٩.

(٨١) سيد ، اشرف صالح محمد، التراث الحضاري في الوطن العربي، ص٤٧ .

(٨٢) سيد ، اشرف صالح محمد، التراث الحضاري في الوطن العربي، ص١٦.

(٨٣) سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٤٢.

(٨٤) كرونين، و روبنسون، أساسات ترميم الاثار، ص٣٨.

(٨٥) عبد الله، إبراهيم محمد، علاج وصيانة التحف عناصر معمارية – فنية – زخرفية، دار الوفاء لدنيا النشر والطباعة، ٢٠١٠، ص٢٣٤.

(٨٦) حواس، زاهي، ترميم تمثال خشبي يرجع الى الدولة القديمة، ص١٣٦-١٣٧.

(٨٧) الفخراني، فوزي عبد الرحمن، الرائد في فن التنقيب عن الآثار، منشورات جامعة قار يونس (بنغازي- ١٩٩٣)، ص ٤٣١.

(٨٨) كرونين، و روبنسون، أساسيات ترميم الاثار، ص٤٤.

(٨٩) عبدالله، إبراهيم محمد، مبادئ ترميم وحماية الآثار، ص ٢٤٤- ٢٤٥.

(٩٠) خطاب ، سعيد علي، ترميم وصيانة المباني الأثرية والمعمارية، (القاهرة – ٢٠٠٨)، ص١١٠.

(٩١) سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٤٧.

(٩٢) سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٤٦.

(٩٣) عمران، هزار، المباني الاثرية ترميمها وصيانتها والحفاظ عليها، ص٢٢٨.

(٩٤) المحاري، سلمان احمد، المواقع الاثرية في مملكة البحرين المشاكل والتحديات – مقترحات الترميم والصيانة، دار الفارس، (بيروت– ٢٠٠٩)، ص٢٢٩.

(٩٥) سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٤٦.

(٩٦) عمران، هزار، المباني الاثرية ترميمها وصيانتها والحفاظ عليها، ص٢٢٨.

(٩٧) حواس، زاهي، ترميم تمثال خشبي يرجع الى الدولة القديمة، ص١٣٦–١٣٧ ؛ سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٤٦.

(٩٨) حواس، زاهي، ترميم تمثال خشبي يرجع الى الدولة القديمة، ص١٣٦–١٣٧ ؛ سلهب، زياد، والطيار ، محمد شعلان ، صيانة الآثار وترميمها، ص٢٤٦.

(٩٩) عبد الله، إبراهيم محمد، علاج وصيانة التحف الخشبية، ص٢٠٩–٢١٠.

(١٠٠) كرونين، و روبنسون، اساسيات ترميم الاثار، ص٣٦٠.

(١٠١) عبد الله، إبراهيم محمد، علاج وصيانة المباني، ص٢٢٣.

(١٠٢) فضل الله ، جعفر زهير، صيانة وترميم المكتشفات الاثرية (بيروت – ٢٠٠٦)، ص١٢٩.

(١٠٣) عبد الله ، ابراهيم محمد ،علاج وصيانة المباني، ص٢٢٤.

(١٠٤) عمران ، هزاز ، المباني الاثرية ترميمها وصيانتها والحفاظ عليها (دمشق – ١٩٩٧)، ص٢٢٥.

(١٠٥) عبد الله ، علاج وصيانة المباني، ص٢٢٤.

(١٠٦) عبد الله ، علاج وصيانة المباني، ص٢٢٤.

(١٠٧) عبد الله ، علاج وصيانة المباني، ص٢٢٤.

(١٠٨) مظلوم ، طارق عبد الوهاب، التراث والحضارة ، المبادئ الأساسية في صيانة المواد العضوية، (بغداد – ١٩٨٣)، ص٦٨.

(١٠٩) كرونين، و روبنسون، اساسيات ترميم الاثار، ص٣٩٣.

(١١٠) عميري ، إبراهيم ، ترميم الخشب والزخارف الملونة – (دمشق – ٢٠٠٨)، ص١.